

---

---

**EL PERIMETRO BRAQUIAL COMO PRUEBA DE SELECCION DEL ESTADO NUTRICIONAL  
EN LACTANTES Y PREESCOLARES DE AREAS RURALES Y URBANAS. PRUEBA DE  
VALIDACION DE UN INSTRUMENTO LOCAL.**

**Enrique Chiriboga\***  
**Luisa Tejada\*\***  
**Elena Apolo\*\*\***  
**Julio Perrone\*\*\*\***  
**Patricio Chiriboga\*\*\*\*\***  
**Emma Guerra\*\*\*\*\***  
**Víctor Jiménez\*\*\*\*\***

## **INTRODUCCION**

La desnutrición infantil es el problema más importante de Salud Pública en países en desarrollo (1). En nuestro país es una de las causas más frecuentes de mortalidad (2); su prevalencia está determinada sobre todo por factores sociales, económicos y culturales que inciden negativamente en la salud y alimentación de la población a nivel individual, familiar y colectivo (3).

En el Ecuador no tenemos una idea clara de la magnitud del problema, que seguramente es muy grave, debido a que no disponemos de instrumentos confiables, prácticos y económicos para evaluar el estado nutricional de grandes grupos de población infantil sobre todo en áreas rurales y en comunidades dispersas.

La evaluación del estado nutricional puede efectuarse mediante examen clínico, determinación de medidas antropométricas y pruebas bioquímicas en sangre y orina (4-5). Todos estos métodos requieren de personal capacitado, equipos e instrumentos que son insuficientes o no existen en nuestro país.

Se ha demostrado que en la desnutrición calórico-protéica disminuye en mayor proporción el tejido muscular y la grasa que el peso corporal total, razón por la cual el perímetro braquial es considerado en la actualidad un parámetro útil para evaluar aproximadamente el estado nutricional (6-7-8-9).

Shakir y Morley en Irán (10-11), Echeverri y col. en Colombia (12) han diseñado instrumentos para evaluar el estado nutricional mediante deter-

minación del perímetro braquial. En 1979 nuestro grupo diseñó y elaboró una cinta para evaluar el estado nutricional en lactantes y preescolares (fig. 1A - 1B) tomando como referencia los valores edad-peso y perímetro braquial de niños de la ciudad de Quito, pertenecientes a clases sociales media y baja. La cinta fue sometida a una prueba de validación en niños de igual estrato social y de la misma ciudad de Quito alcanzando buena especificidad (72 por ciento) y sobre todo alta sensibilidad (82 por ciento) para identificar desnutridos de primer grado (13).

Este trabajo tiene por finalidad efectuar una prueba de validación de nuestra cinta en lactantes y preescolares de estrato social medio y bajo en zonas rurales con el objeto de conocer si este instrumento puede ser aplicado como prueba de selección del estado nutricional indistintamente en diferentes regiones del país.

## MATERIAL Y METODOS

Fueron investigados 417 niños de ambos sexos de 1 a 60 meses de edad residentes en las parroquias rurales de Ilumán y Quichínche (provincia de Imbabura) y en el recinto Fumisa (provincia de Los R(íos)).

La muestra de Ilumán estuvo constituida por 155 niños de los cuales 127 (82 por ciento) fueron de raza indígena —indios otavalos— y 28 (18 por ciento) fueron mestizos. La muestra de Quichínche estuvo constituida por 161 niños de los cuales 101 (62,7 por ciento) fueron indígenas —indios otavalos— y 60 (37,3 por ciento) fueron mestizos. La muestra de Fumisa estuvo constituida por 120 niños todos "montubios".

En todos los niños se registró la edad, se obtuvo el peso y se aplicó la cinta.

EDAD.— Se registró en meses cumplidos y se obtuvo a partir de la fecha de nacimiento informada por la madre. Los niños con edades no bien precisadas no fueron admitidos en la investigación.

PESO.— Se registró en gramos, con los niños completamente desnudos, utilizando una misma balanza que fue nivelada antes de cada pesada y calibrada periódicamente con pesos conocidos.

APLICACION DE LA CINTA.— Se aplicó mediante procedimiento estandarizado: en el brazo izquierdo colgando a lo largo del cuerpo, la palma de la mano mirando hacia atrás y sin permitir la flexión de la articulación del codo. La medición se obtuvo en un punto medio entre el acromion y el olécranon aplicando la cinta firmemente y sin permitir que la piel forme arrugas. Se registró el color (verde—blanco—rojo) correspondiente a cada caso.

METODO ESTADISTICO.— El estado nutricional se estableció tomando como referencia las tablas edad-peso del Ministerio de Salud del Ecuador basadas en la clasificación de Gómez (14). Los niños eutróficos y desnutridos de I Grado se mantuvieron en grupos separados. Los desnutridos de II y III grado se consideraron desnutridos graves y conformaron un tercer grupo.

Se calculó la especificidad y la sensibilidad de la cinta, definiéndose como especificidad el porcentaje de niños bien nutridos identificados correctamente y como sensibilidad el porcentaje de niños desnutridos identificados correctamente (15).

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla I constan los resultados obtenidos en los 198 lactantes y preescolares de las parroquias rurales de Ilumán y Quichínche y del recinto Fumisa que, según las tablas edad/peso fueron considerados bien nutridos. Con la cinta se obtuvieron resultados concordantes (color verde) en 75 casos con una especificidad del 38 por ciento en tanto que 121 niños (61,8 por ciento) fueron clasificados erróneamente como desnutridos de I grado (color blanco). Ningún niño fue clasificado erróneamente como desnutrido de II—III grado (color rojo).

TABLA I  
RESULTADOS EN EUTROFICOS DE AREAS RURALES

Comunidad	Total de casos		Concordantes Verde		Discordantes			
	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	Blanco		Rojo	
	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje
ILUMAN	71	100.0	33	46,5	38	53.5	—	—
QUICHINCHE	75	100,0	22	29.4	53	70.6	—	—
FUMISA	50	100.0	20	40.0	30	60.0	—	—
<b>TOTAL</b>	196	100.0	75	38.2	121	61.8	—	—

ESPECIFICIDAD: 38.2 por ciento

En la tabla II cuentan los resultados obtenidos en 182 lactantes y preescolares de Ilumán, Quichinche y Fumisa que, según las tablas edad/peso fueron considerados desnutridos de I grado. Con la cinta se obtuvieron resultados concordantes (color blanco) en 164 casos con una sensibilidad de 90 por ciento. Fueron clasificados erróneamente como eutróficos (color verde) nueve niños (5 por ciento) y como desnutridos de II—III grado (color rojo) nueve niños (cinco por ciento) de los cuales todos fueron desnutridos de II grado según el peso.

En la tabla III constan los resultados obtenidos en 39 lactantes y preescolares de Ilumán, Quichinche y Fumisa que, según las tablas edad/peso, fueron considerados desnutridos de II—III grado. Con la cinta se obtuvieron resultados

concordantes (color rojo) en 20 casos con una sensibilidad de 51 por ciento. Fueron clasificados erróneamente como desnutridos de I grado 19 niños (49 por ciento) de los cuales, según el peso, 18 eran desnutridos de II grado y uno desnutrido de III grado.

Para conocer el comportamiento de la cinta en una muestra integrada, tanto por niños de áreas urbanas como de áreas rurales a los 417 lactantes y preescolares de Ilumán, Quichinche y Fumisa, agregamos 433 niños de la ciudad de Quito, de edades similares y de condición social media y baja que habían sido investigados previamente por nosotros en una prueba de validación de la cinta en la que seguimos la misma metodología utilizada en este trabajo (13). En esta muestra constituida por 850 niños de ambos sexos y de 1 a 60

TABLA II  
RESULTADOS EN DESNUTRIDOS DE I GRADO

Comunidad	Total de casos		Concordantes Blanco		Discordantes			
	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	Verde		Rojo	
	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje
ILUMAN	66	100.0	61	92.5	4	6.0	1	1.5
QUICHINCHE	68	100.0	60	88.2	—	—	8	11.8
FUMISA	48	100.0	43	89.5	5	10.5	—	—
<b>TOTAL</b>	<b>182</b>	<b>100.0</b>	<b>164</b>	<b>90.0</b>	<b>9</b>	<b>5.0</b>	<b>9</b>	<b>5.0</b>

SENSIBILIDAD: 90 por ciento

TABLA III  
RESULTADOS EN DESNUTRIDOS DE II—III GRADO  
AREA RURAL

Comunidad	Total de casos		Concordantes Rojo		Discordantes			
	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	Verde		Blanco	
	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje
ILUMAN	18	100.0	11	61.0	—	—	7	39.0
QUICHINCHE	18	100.0	9	50.0	—	—	9	50.0
FUMISA	3	100.0	—	—	—	—	3	100.0
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>100.0</b>	<b>20</b>	<b>51.0</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>19</b>	<b>49.0</b>

SENSIBILIDAD: 51 por ciento

meses de edad se calculó la especificidad y sensibilidad de la cinta.

En la tabla IV constan los resultados obtenidos en los 850 lactantes y preescolares de áreas urbanas y rurales. En 387 niños eutróficos según las tablas edad/peso, la cinta dio resultados concordantes en 213 casos con una especificidad de 55 por ciento en tanto que 174 niños (45 por ciento) fueron clasificados erróneamente como desnutridos de I grado. La baja especificidad (38,2 por ciento en niños de área rural, 72 por ciento en niños de la ciudad de Quito, 55 por ciento en la muestra total) demuestra que nuestra cinta no es un instrumento adecuado para identificar niños bien nutridos y no debe utilizarse exclusivamente con ese propósito, a pesar de que el estudio individual de los niños clasificados erróneamente demostró que, en parte, eran niños con peso en límites normales bajos y/o con valores de perímetro bra-

quial muy próximos al límite entre las zonas verde y blanco de la cinta. Fue estudiada la posibilidad de "ensanchar" en algunos milímetros la zona verde para captar más eutróficos pero al hacerlo, si bien mejoró la especificidad, disminuyó la sensibilidad para identificar desnutridos de I grado.

En 313 niños que, según las tablas edad/peso, eran desnutridos de I grado se obtuvieron con la cinta resultados concordantes en 271 alcanzando una sensibilidad de 86.5 por ciento. Fueron clasificados erróneamente como eutróficos 22 niños (siete por ciento) y como desnutridos de II-III grado 20 niños (6,5 por ciento). Estos resultados demuestran que nuestra cinta cumple con el objetivo para el cual fue diseñada (13) al alcanzar una buena sensibilidad para identificar desnutridos de I grado -82 por ciento en niños de la ciudad de Quito, 90 por ciento en niños de áreas ru-

TABLA IV

RESULTADOS EN NIÑOS DE QUITO, ILUMAN, QUICHINCHE y FUMISA

Estado Nutricional	Total de casos		Concordantes		Discordantes		
	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	No.	Porcentaje	
EUTROFICOS	387	100.0	Verde 213	55.0	Blanco 174	45.0	Rojo —
DESNUTRIDOS I GRADO	313	100.0	Blanco 271	86.5	Verde 22	7.0	Rojo 20
DESNUTRIDOS II-III GRADO	150	100.0	Rojo 105	70.0	Verde —	—	Blanco 45

ESPECIFICIDAD: 55.0 por ciento  
 SENSIBILIDAD I GRADO: 86.5 por ciento  
 SENSIBILIDAD II - III GRADO: 70.0 por ciento

rales, 86,5 por ciento en la muestra total— y que el comportamiento de la zona blanca de la cinta (zona de filtro) es aproximadamente igual en niños de estratos sociales medios y bajos de áreas urbanas y rurales.

En 150 niños que, según las tablas edad/pe-so, eran desnutridos, de II—III grado, la cinta dio resultados concordantes en 105 casos con una sensibilidad de 70 por ciento. De los 45 niños que fueron clasificados erróneamente como desnutridos de I grado (30 por ciento) sólo 1 era desnutrido de III grado en tanto que los 44 restantes eran desnutridos de II grado, lo cual demuestra que la cinta tiene una sensibilidad de 100 por ciento para identificar desnutridos de III grado en niños de áreas urbanas y rurales y que ningún niño desnutrido de II grado fue clasificado erróneamente como bien nutrido.

### **RECOMENDACIONES PARA EL USO DE LA CINTA**

Un instrumento para evaluar el estado nutricional en grupos numerosos de lactantes y preescolares, como el diseñado por nosotros, debe utilizarse con criterios apropiados según el objetivo propuesto.

Si el propósito es efectuar el diagnóstico de la situación nutricional de lactantes y preescolares de una comunidad, los niños "verdes" deben ser considerados eutróficos y los niños "rojos" desnutridos graves. Los niños "blancos" deben someterse a evaluación adicional (examen clínico, antropometría) para su ubicación definitiva: la mayoría serán desnutridos de I grado —en nuestra muestra 86,5 por ciento—, unos pocos niños serán eutróficos— en nuestra muestra 6,5 por ciento— y el resto desnutridos de II—III grado— en nuestra muestra 6,5 por ciento— de los cuales

casi todos serán desnutridos de II grado.

Si el objetivo es prestar asistencia médica y/o nutricional los niños "verdes" deben ser considerados bien nutridos y necesitan sólo orientación adecuada en cuidados básicos de salud. Los niños "blancos" deben considerarse desnutridos de I grado o en "riesgo de desnutrición" y necesitan orientación en cuidados básicos de salud y complemento nutricional. Los niños "rojos" deben considerarse desnutridos graves y necesitan asistencia médica, complemento nutricional y en algunos casos hospitalización.

### **RESUMEN**

Se efectuó una prueba de validación de una cinta diseñada por los autores para evaluar el estado nutricional de lactantes y preescolares ecuatorianos mediante determinación del perímetro braquial. La muestra estuvo constituida por 850 niños de ambos sexos y de 1 a 60 meses de edad pertenecientes a clases sociales media y baja. 433 niños fueron investigados en la ciudad de Quito y 417 en las parroquias rurales de Ilumán y Quinchinche (Provincia de Imbabura) y en el recinto Fumisa (Provincia de Los Ríos). El estado nutricional de los niños se estableció tomando como referencia las tablas edad/pe-so del Ministerio de Salud del Ecuador basadas en la clasificación de Gómez. Se calculó la especificidad y sensibilidad de la cinta y se obtuvieron los siguientes resultados: especificidad 55 por ciento, sensibilidad para identificar desnutridos de I grado 86,5 por ciento, sensibilidad para identificar desnutridos de III grado 100 por ciento. Se hacen recomendaciones para utilizar la cinta como instrumento para diagnóstico del estado nutricional en comunidades y como medio para seleccionar los niños que requieren asistencia médica y/o alimentación complementaria.

FIGURA I.A

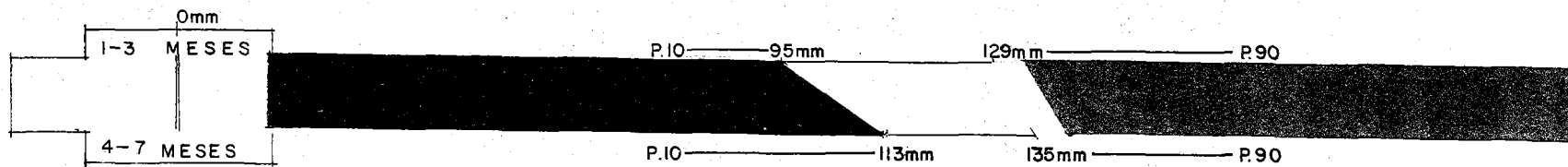
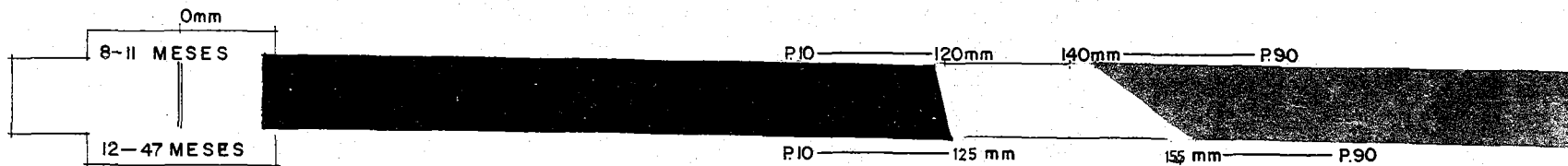


FIGURA I.B



## BIBLIOGRAFIA

- 1.— Investigación Interamericana de mortalidad en la niñez. OPS, 1972.
  - 2.— Anuario de Estadísticas Vitales. INEC. Ministerio de Salud del Ecuador, 1979.
  - 3.— TEJADA, L. y col.: Influencia de factores socio-económicos y culturales en la malnutrición infantil. Rev. Facultad de Medicina. Quito, Ecuador. Vol III, No. 2-3 Mayo - Diciembre de 1977.
  - 4.— RAMOS Galván R.: Desnutrición en el niño. Impresiones Modernas, S. A. México, 1969.
  - 5.— FOMON, S.: Nutrición Infantil, Segunda edición. Nueva Editorial Interamericana, México. 1976.
  - 6.— ANDERSON, M. A.: Use of height-arm circumference measurement for nutritional selectivity in Sri Lanka school feeding. A. J. of Clin. Nutrition, 28: July 1975.
  - 7.— CHEEK, D., Habicht, J. and Holt, A.: Protein-calorie malnutrition and the significance on cell mass relative to body length. Am. J. Clin. Nutr. 30:6; junio, 1977.
  - 8.— FRISANCHO, A.: Triceps skin fold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. Am. J. Clin. Nut. Vol 27 No. 10, Oct. 1974.
  - 9.— JELLIFFE P., Jelliffe D.: The Arm circumference as a Public Health Index of Protein-Coloric Malnutrition of early Childhood. J. Trop. Ped. 15: 177-260 Monograph 8 December, 1969.
  - 10.— SHAKIR, A.: A report to UNICEF. Enviromental Child Health, Abril 1975.
  - 11.— MORLEY, D.: Pediatric Priorities in the developing World. Butterworths. London 1974.
  - 12.— ECHEVERRI, O., Boenheim, H. y Villa-fañe, P.: Validación de un Istrumento para medir el estado nutricional en niños de 0-6 años. Centro de Investigaciones Multidisciplinarias en Desarrollo Rural. Cali, Colombia. 1979.
  - 13.— CHIRIBOGA, E. Tejada, L., Apolo, E. y Perrone, J.: El perímetro braquial como prueba de selección del estado nutricional. Rev. Facultad de Medicina. Quito, Ecuador. Vol. VI - No. 1. Enero - Abril, 1981.
  - 14.— GOMEZ, F.: Desnutrición. Bol. Med. Hosp. Inf. México, 3:543, 1946.
  - 15.— BAILEY, E., Kielhl, P., y Akram, D.: Examen de selección en la práctica pediátrica Cl. ped. de N. A. Feb. 1974.
- 
- \* **Profesor de Pediatría. Escuela de Medicina -Facultad de Ciencias Médicas- Universidad Central. Jefe del Servicio de Emergencia del Hospital de Niños "Baca Ortiz". Quito.**
  - \*\* **Profesor de Pediatría. Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central. Jefe -encargado- del Servicio de Infectología del Hospital de Niños "Baca Ortiz". Quito.**
  - \*\*\* **Médico Pediatra, adscrito al Servicio de Emergencia, Hospital de Niños "Baca Ortiz". Quito.**
  - \*\*\*\* **Experto en Bioestadística.**
  - \*\*\*\*\* **Médicos Rurales.**
-